

**Matematiikan ylöspäin eriyttäminen yleisessä tuessa –
Matematiikan aineenopettajien näkökulma**

Joel Pöntinen & Tuomas Vuori

Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma
Kevätlukukausi 2019
Kasvatustieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Pöntinen, Joel & Vuori, Tuomas. 2019. Matematiikan ylöspäin eriyttäminen yleisessä tuessa – Matematiikan aineenopettajien näkökulma. Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 49 sivua.

Tämän laadullisen tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää matematiikan aineenopettajien kokemuksia ja käsityksiä matematiikan ylöspäin eriyttämisestä osana yleistä tukea. Tutkimuksen aineisto kerättiin Webropol-kyselylomakkeella marraskuussa 2018. Kyselyyn vastasi 25 matematiikan aineenopettajaa eri puolilta Suomea. Aineisto analysoitiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä.

Tulokset osoittivat, että matematiikan aineenopettajat tunnistivat lahjakkuutta havainnoimalla oppilaan matemaattista ajattelua ja työskentelytapoja sekä hyödyntämällä erilaisia testejä. Opettajat luottivat myös omaan kokemukseensa lahjakkuuden arvioinnissa ja tekivät vaihtelevasti yhteistyötä muiden opettajien kanssa.

Ylöspäin eriyttämisen keinoina opettajat käyttivät opetuksen rikastamista ja nopeuttamista. Tulosten mukaan opetuksen ylöspäin eriyttämisen haasteita olivat suuret ja heterogeeniset opetusryhmät sekä resurssipula, kuten ajan riittämättömyys. Kehityskohteina nähtiin sähköisten oppimateriaalien ja monipuolisten oppimismenetelmien parantaminen.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että lahjakkaat oppilaat eivät saa tällä hetkellä riittävästi tukea oppimiseensa, sillä opettajien aika kuluu usein heikommin pärjäävien oppilaiden tukemiseen. Opettajat tarvitsevat lisää tietoa lahjakkuuden tunnistamisesta ja keinoista tukea lahjakkaita oppilaita.

Asiasanat: ylöspäin eriyttäminen, matematiikka, aineenopettaja, yleinen tuki, lahjakkuus

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	2
SISÄLTÖ.....	3
1 JOHDANTO.....	4
2 TUTKIMUKSEN TAUSTA.....	5
2.1 Matemaattinen lahjakkuus.....	5
2.2 Eriyttäminen ylöspäin.....	10
3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	14
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	15
4.1 Laadullinen tutkimus.....	15
4.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu.....	15
4.3 Sisällönanalyysi.....	17
4.4 Eettiset ratkaisut.....	19
5 YLÖSPÄIN ERIYTTÄVÄ MATEMATIIKAN OPETTAMINEN YLEISENÄ TUKENA.....	21
5.1 Erityisosaamisen tunnistaminen.....	21
5.2 Ylöspäin eriyttämisen keinot.....	22
5.3 Matematiikan ylöspäin eriyttämisen esteet ja kehitysideat.....	24
6 POHDINTA.....	26
6.1 Tulosten teoreettinen tarkastelu.....	26
6.2 Tutkimuksen rajoitteet.....	31
6.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet.....	32
LÄHTEET.....	34
LIITTEET.....	47

1 JOHDANTO

Suomalainen peruskoulu ja yhteiskunta ovat vaarassa menettää osan akateemisesti lahjakkaiden oppilaiden potentiaalista, mikäli heitä ei tueta opetuksellisilla erityismenettelyillä (Hotulainen 2003). Oppilaan lahjakkuuden tunnistaminen on tärkeää, jotta oppilas saa kykyjensä mukaista opetusta (Mäkelä 2009). Yksilöllisiä tarpeita huomioivalla opetuksella tuetaan oppilaan itsetuntoa ja motivoitua sekä ehkäistään tuen tarpeen syntymistä (OPS 2014).

Vuonna 2011 suomalaisessa koulujärjestelmässä otettiin käyttöön kolmiportaisen tuen tukijärjestelmä (Perusopetuslaki 642/2010 30 §). Tuen tarjoaminen ja siihen käytettävät resurssit menevät usein heikompien oppilaiden tukemiseen (Laine 2010; 2016). Tukijärjestelmän painottuessa alaspäin eriyttämisen keinoin, herää kysymys, miten huomioidaan lahjakkaat tai opetettavia asioita jo hyvin osaavat oppilaat.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää matematiikan aineenopettajien kokemuksia ja käsityksiä matematiikan ylöspäin eriyttämisestä osana yleistä tukea. Perusopetuslain (Perusopetuslaki 477/2003 3 §) mukaan ”opetus järjestetään oppilaiden ikäkauden ja edellytysten mukaisesti ja siten, että se edistää oppilaiden tervettä kasvua ja kehitystä.” Oppilaalla on koulupäivän aikana oikeus saada opetussuunnitelman mukaista opetusta ja riittävää oppimisen tukea (Perusopetuslaki 642/2010 30 §). Oppimisen ja koulunkäynnin tukemiseen kehitetyt kolmiportaisen tuen muodot ovat yleinen, tehostettu ja erityinen tuki (OPS 2014). Tässä tutkimuksessa keskitytään matematiikan ylöspäin eriyttämiseen yleisen tuen tasolla. Oppimisen ylöspäin eriyttämistä yleisessä tuessa voidaan tehostaa esimerkiksi opetusta eriyttämällä, opettajien välisellä yhteistyöllä, ohjauksen keinoilla, opetusryhmiä muuntelemalla, tukiopetuksella tai oppimissuunnitelman avulla (OPS 2014).

2 TUTKIMUKSEN TAUSTA

Koulusuoriutumiseen yhteydessä voivat olla monet tekijät. Esimerkiksi Kauffman ja Landrum (2009) ovat jakaneet nämä eri taustatekijät neljään eri ryhmään: biologiset tekijät, perhetekijät, koulutekijät sekä kulttuuriset tekijät. Samansuuntaisesti on havaittu, että oppimiseen ja oppimistuloksiin vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa oppilastekijät (Kupari & Nissinen 2013), kotitausta, vertaisryhmään liittyvät tekijät, koulutekijät sekä opettamistekijät (Metsämuuronen 2009; Zhang & Aasheim 2011). Taustatekijät ovat toisiinsa yhteydessä, ja onkin vaikeaa erotella yksittäisen tekijän vaikutusta. Kouluympäristössä kaksi olennaisinta tekijää ovat älykkyys ja akateeminen kyvykkyys. (Kauffman & Landrum 2009.)

2.1 Matemaattinen lahjakkuus

Lahjakkuus on moniulotteinen ja dynaaminen käsite, mikä tekee sen tunnistamisesta haastavaa ja lahjakkuus määritellään eri tavoin (Mäkelä 2009). On olemassa paljon eri osa-alueita, joilla lahjakkuutta voi ilmetä ja jotkut yksilöt ovat lahjakkaita useammalla osa-alueella, mutta vain harvat kaikilla osa-alueilla (Van Tassel-Baska 2000). Dynaamisuudella tarkoitetaan sitä, että lahjakkuuden kehittyminen on yksilöllistä ja muuttuvaa (Uusikylä 1994, 45), osalla se on jo nuorena nähtävissä, mutta pienillä lapsilla kehitys on epätasaista ja nopeaa (Smutny 1999), joten osalla lahjakkuus kehittyy pikkuhiljaa ja saattaa olla havaittavissa vasta aikuisiällä (Mäkelä 2009).

Howard Gardnerin (1993) lahjakkuusmallissa lahjakkuus voidaan jaotella kahdeksaan eri osa-alueeseen: lingvistinen, loogis-matemaattinen, musiikillinen, spatiaalinen, kehollis-kinesteettinen, naturalistinen, interpersoonallinen ja intrapersoonallinen. Francoys Gagné (1991) puolestaan on kehittänyt lahjakkuusmallin, jossa on neljä ulottuvuutta: älyllinen, luova, sosioaffektiivinen ja sensomotorinen. Robert J. Sternbergin (2003, 88–89) mukaan älykkyysosamäärä ei riitä kuvaamaan lahjakkuutta, joten hän on kehittänyt kolmiulotteisen lahjakkuusmallin, johon kuuluvat analyyttinen, syntetisoiva ja käytännöllinen lahjakkuus.

Arviointi. Lahjakkaiden tunnistamisessa on olennaista käyttää monipuolisia menetelmiä ja testejä (Eyre 2001; Montgomery 1996; Jarosewich, Pfeiffer & Morris 2002). Yksi testi ei ole riittävä, koska lahjakkuutta esiintyy monilla eri osa-alueilla (Mäkelä 2009; Pfeiffer 2002). Esimerkiksi, älykkyystesti mittaa jo opittua tietoa, mutta ei sitä, miten oppii uutta tietoa (Bolig & Day 1993). Älykkyystesti antaa kuitenkin tietoa oppilaan akateemisesta suoriutumisesta, joten älykkyystestiä voidaan käyttää yhtenä lahjakkuuden mittarina, kunhan se ei ole ainut lahjakkuutta määrittävä mittari. (McClain & Pfeiffer 2012; Mäkelä 2009.) Lisäksi joku voi olla muun muassa sosiaalisesti, urheilullisesti tai taiteellisesti lahjakas, mitä ei voi mitata älykkyystestillä (Winner 1996). Tämän vuoksi koulumaailmassa tulee tarjota laajasti mahdollisuuksia osoittaa kyvykkyyttä elämän ja oppimisen eri osa-alueilla (Eyre 2001; Mäkelä 2009). Lahjakkuutta mitattaessa tietoa tulee yhdistellä monista eri lähteistä, jotta yksilön taidoista saadaan mahdollisimman monipuolinen ja kattava kuvaus. Opettaja voi kerätä tietoa esimerkiksi oppilaan motivaatiosta, suorituskyvystä, luovuudesta, kognitiivisista taidoista sekä oppimisen ja käyttäytymisen kuvauksista. (Coleman 2003; Eyre 2001; Jarosewich, Pfeiffer & Morris 2002; Montgomery 1996; Pfeiffer 2002.)

Dynaamisella arvioinnilla tarkoitetaan sen arvioimista, miten hyvin oppilas oppii uutta asiaa ja millainen oppimispotentiaali oppilaalla on (Lidz & Elliott 2006; McClain & Pfeiffer 2012). Dynaamista arviointia voidaan toteuttaa koulussa esimerkiksi siten, että ensin selvitetään alkutestillä oppilaan lähtötaso jollakin tietyllä osa-alueella, jonka jälkeen oppilas saa opetusta aiheeseen ja lopuksi oppilas suorittaa lopputestin, jossa mitataan sitä, miten hyvin oppilas on hyötynyt opetuksesta. (Bolig & Day 1993; Feldhusen & Jarwan 2000; McClain & Pfeiffer 2012; Mäkelä 2009; Sternberg 1986; Zorman 1997.)

Lahjakkuuden moniulotteisuuden vuoksi koulumaailmassa on syytä arvioida jokaisen oppilaan oppimispotentiaalia, koska osalla lahjakkuus on näkyvää erinomaisuutta jollakin osa-alueella, mutta osalla se on vielä piilossa olevaa potentiaalia (Freeman 1999; Mäkelä 2009). Oppimisympäristö tulee luoda sellaiseksi, että se mahdollistaa erilaiset tavat osoittaa lahjakkuutta ja potentiaalia tarjoamalla monipuolisia ärsykeitä (Eyre 2001; Mäkelä 2009). Lahjakkuuteen liittyy usein myös päällekkäistymistä, sillä jotkut ovat lahjakkaita useammalla

osa-alueella, mutta joillakin on lahjakkuuden lisäksi oppimisvaikeuksia (Reis & McCoach 2010). Tällaisissa tilanteissa lahjakkuus saattaa jäädä huomaamatta tai oppimisvaikeus jää huomaamatta (Al-Hroub 2010).

Kaksoispoikkeavuus. Viime vuosikymmenien aikana on alettu kiinnittämään huomiota keskimääräistä lahjakkaampiin ja kykenevämpiin oppilaisiin, joilla on myös oppimisvaikeuksia (engl. dual-exceptional, twice-exceptional). Baumin (1989) sekä Brodyn ja Millsin (1997) mukaan lapset, joiden ”kaksoispoikkeavuutta” ei ole vielä tunnistettu, voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Ensimmäinen ryhmä muodostuu lapsista, jotka ovat lahjakkaita, mutta oppimisvaikeuksia ei ole huomattu. (Al-Hroub 2010.) Oppimisvaikeuden ollessa vielä tunnistamaton, lahjakkaina pidetyt oppilaat eivät välttämättä suoriudu heille asetettujen odotusten mukaisesti (Al-Hroub 2010; Fetzer 2000).

Toisen ryhmän oppilailla oppimisvaikeudet on tunnistettu, mutta heidän lahjakkuutta ei ole huomattu. Koulussa heidän osaltaan huomataan ensisijaisesti se, mitä he eivät kykene tekemään. (Al-Hroub 2010; Brody & Mills 1997; Little 2001.) Kolmas ryhmä koostuu oppilaista, joilla kyvyt ja oppimisvaikeudet peittävät toinen toisensa. Tämän takia heitä ei tunnisteta kyvykkyyden eikä oppimisvaikeuksien perusteella, joten heitä pidetään keskivertosuorittajina. (Al-Hroub 2010; Baum 1989; Brody & Mills 1997.) Opettajilla on usein vajavaiset tiedot ”tuplapoikkeuksellisten” oppilaiden diagnosoinnista, interventiosta sekä opetuksen toteuttamisesta (Assouline & Foley Nicpon 2007; Assouline, Foley Nicpon & Dockery 2012).

”Kaksoispoikkeavuudesta” puhutaan myös silloin, kun oppilaalla on sekä erittäin hyvät kognitiiviset kyvyt suoriutua että diagnoosi, joka saattaa vaikuttaa oppilaan oppimiseen ja opiskeluun (Assouline, Foley Nipcon, Dockery 2011). Oppilaan diagnoosina voi olla esimerkiksi autismi, autismikirjoon kuuluva Aspergerin oireyhtymä, ADHD tai ADD. Autismi voidaan määritellä autismikirjoon kuuluvaksi neurobiologiseksi keskushermoston kehityshäiriöksi, joka aiheuttaa vaihtelevia toiminnan esteitä (ICD-10; Kerola, Kujanpää & Timonen 2009). Autistisella henkilöllä vaikeudet voivat näkyä muun muassa sosiaalisessa vuorovaikutuksessa, kommunikaatiossa sekä sosiaalisessa mielikuvituksessa (Autismi- ja Aspergerliitto; Moilanen, Mattila, Loukusa & Kielinen 2012; Perepa

2013). Aspergerin syndrooma on osa autismin kirjoja, ja siihen kuuluu pääpiirteittäin samat haasteet kuin autismiin (Kerola, Kujanpää & Timonen 2009). Aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö (attention-deficit hyperactivity disorder, ADHD) on toimintakykyä heikentävä kehityksellinen häiriö, jonka ydinoireet ovat tarkkaamattomuus, ylivilkkaus ja impulsiivisuus (Käypähoito; Närhi & Klenberg 2010). Oireet kuitenkin näkyvät ja painottuvat yksilöllisesti (ADHD-liitto; Käypähoito). ADD (attention deficit disorder) on ADHD:n muoto ilman ylivilkkausta (ADHD-liitto).

Minäpystyvyys. Useissa tutkimuksissa on havaittu, että oppilaan asenteet, tunteet, uskomukset sekä käsitykset itsestä oppijana ovat yhteydessä matematiikan oppimiseen (mm. Abu-Hilal 2000; Brown & Lent 2006; Goldin 1998; 2000; 2002; McLeod 1992; Pajares & Miller 1994; Pajares & Urdan 2006; Sartawi, Al-sawaie, Dodeen, Tibi & Alghazo 2012; Schoenfeld 1983; 1987; Stevens, Olivarez, Lan & Tallent-Runnels 2004; Tikkanen 2008). Albert Bandura (1986) on kehittänyt sosio-kognitiivisen teorian, jonka mukaan minäpystyvyys on vahvasti yhteydessä ihmisen kehitykseen, käyttäytymiseen ja oppimiseen. Matemaattisella minäpystyvyydellä on merkittävä yhteys matemaattiseen suoriutumiseen (Langenfeld & Pajares 1993) sekä myös suora vaikutus matemaattiseen ahdistukseen (Pajares & Kranzler 1995). Minäpystyvyydellä nähdään olevan akateemisen suoriutumisen lisäksi voimakas vaikutus käyttäytymiseen. Minäpystyvyyden vaikutukset oppimiseen ovat tutkimusten mukaan suuremmat kuin muiden minäuskomusten, esimerkiksi itsetunnon, minäkuvan tai kiinnostuksen vaikutukset. (Bouffard-Bouchard, Parent & Larivee 1991; Cleary & Kitsantas 2017; Pajares & Graham, 1999; Shell, Murphy, & Bruning, 1989; Zimmerman & Kitsantas, 2005.) Esimerkiksi Pajaresin ja Grahamin tutkimuksessa (1999) yhtenä päätuloksena oli, että minäpystyvyys ennusti merkittävästi matemaattista suoriutumista, mutta tehtäväarvostuksella ei ollut merkitystä (Cleary & Kitsantas 2017).

Motivaatio. Tutkimusten mukaan matematiikassa hyvin pärjäävät oppilaat ovat sisäisesti motivoituneita matematiikan opiskelun suhteen, eikä heitä motivoi mitkään ulkoiset tekijät. Kyseiset oppilaat pitävät matematiikan opiskelua kiinnostavana ja se antaa heille luontaista tyydytyksentunnetta. (Sartawi, Al-sawaie, Dodeen, Tibi & Alghazo 2012; Ryan & Deci 2000.) Jos oppilas uskoo

omiin kykyihinsä matematiikan suhteen ja on sisäisesti motivoitunut, on hänellä tapana työskennellä ahkerammin, selvittää ongelmia tehokkaammin ja arvioida omaa kehitystään säännöllisesti (Areepattamannil, Freeman & Klinger 2011; Murayama, Pekrun, Lichtenfeld & vom Hofe 2013; Sartawi, Alsawaie, Dodeen, Tibi & Alghazo 2012). Joissakin tutkimuksissa edellä mainitun kaltaista yhteyttä sisäisen motivaation ja hyvin suoriutumisen sekä oppimiseen liittyvän käytöksen välillä ei havaittu matematiikan osalta (Bouffard, Marcoux, Vezeau & Bordeleau 2003; Marsh, Trautwein, Lüdtke, Koller & Baumert 2005). Eräiden tutkimusten mukaan sisäisen motivaation sekä matematiikassa menestymisen välillä olisi vastavuoroinen yhteys (Aunola, Leskinen & Nurmi 2006; Henderlong Corpus, McClintic-Gilbert & Hayenga 2009; Koller, Baumert & Schnabel 2001; Luo, Kovas, Haworth & Plomin 2011; Viljaranta, Lerkkanen, Poikkeus, Aunola & Nurmi 2009).

Oppilaan usko omiin kykyihin vaikuttaa paljon siihen, kuinka sinnikkäästi hän jaksaa yrittää vaikeitakin tehtäviä (Cheeseman & Mornane 2014; Seligman 2007). Sinnikkyyttä voidaan mitata havainnoimalla, käyttäkö oppilas enemmän aikaa tehtävän ymmärtämiseen, vaikka aluksi tehtävä ei tuntuisi hänestä hyödylliseltä. Monet oppilaat osoittavat itseluottamusta ja kyvykkyytensä itselleen, mikä lisää sinnikkyyttä matemaattisissa haasteissa. (Cheeseman & Mornane 2014.) Tämä on tärkeää, koska sinnikkäät oppilaat jatkavat haasteiden etsimistä, jotta he saavuttavat tavoitteitaan (Dweck 2000, 200).

Matematiikan opettaminen. Opettaminen ja oppiminen matematiikassa on perinteisesti nähty pelkästään valmiiden toimintamallien ja laskukaavojen käyttämisenä (Perkkilä 2002). Opetuksessa on sallittava virheiden tekeminen ja oppilaiden luovat ja omaperäiset ratkaisumallit tehtävien ratkaisemiseksi, näin tuetaan matemaattisten taitojen ja ajattelun kehittymistä (Joutsenlahti & Tossavainen 2018; Leppäaho 2018; Perkkilä 2002). Oppilaat voivat käyttää erilaisia omia mallejaan ja standardoimattomia menetelmiä tehtävien ratkaisemiseksi, jolloin riippuu paljon opettajan matemaattisesta osaamisesta, kuinka hyvin hän pystyy oppilaiden toimintaan vastaamaan (Ball, Hill & Bass 2005). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2014) yhtenä matematiikan opettamisen ohjeena onkin rohkaista oppilaita esittämään ratkaisujaan ja keskustella niistä.

Ballin, Hillin ja Bassin (2005) mukaan opettajien, joiden matemaattinen osaaminen oli testien perusteella korkealla tasolla, oppilaat menestyivät matemaattisesti paremmin. Vaikka opetusmateriaaleilla ja opettajan matemaattisella osaamisella on suuri merkitys matematiikan opettamisessa ja oppimisessa (Baumert ym. 2010; Ball & Bass 2003), niin lisäksi opetussuunnitelman mukaisten oppimistavoitteiden määrittelyllä nähdään olevan olennainen vaikutus oppimiseen (Sleep & Eskelson 2012). Laadukkailla ja selkeillä ohjeilla sekä tavoitteilla vaikutetaan positiivisesti oppilaan etenemiseen matematiikan oppimisessa. Opettajan korkea matemaattinen osaaminen tukee standardoitujen ratkaisumallien käyttämistä, kun heikommin asiaa osaava opettaja puolestaan käyttää omaperäisempiä ratkaisuja opetuksessaan. (Sleep & Eskelson 2012.) Opettaja huomaa oppilaiden tekemät virheet helpommin, mikäli hänellä on itsellään laaja osaaminen opetettavasta asiasta (Ball, Hill & Bass 2005; Sleep & Eskelson 2012).

2.2 Eriyttäminen ylöspäin

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (OPS 2014) todetaan, että eriyttäminen on opetuksen pedagoginen lähtökohta ja olennaista eriyttämisessä on oppilastuntemus. Eriyttämisessä huomioidaan oppilaan yksilölliset tarpeet, vaihtoehtoiset työskentelytavat, yksilöllinen eteneminen (Adams & Pierce 2009; Betts 2004; Latz, Neumeister, Watts-Taffe ym. 2012; VanTassel-Baska 2006) ja oppilaiden kehitykselliset erot (OPS 2014). Oppilaan saadessa kykyjensä mukaista opetusta, tuetaan oppilaan itsetuntoa ja motivaatiota sekä ehkäistään tuen tarpeen syntymistä (OPS 2014). Eriyttämisessä tärkeää on oppimisympäristö, mitä opetetaan, miten opetetaan ja mitä konkreettista saadaan aikaan (Laine 2010; Tomlinson 2001; Watts-Taffe ym. 2012). Motivaatio, tehtävissä eteneminen ja suoriutumisen lisääminen ovat asioita, joista tulee olla tietoinen, jotta eriyttäminen on tehokasta ja tarkoitusta palvelevaa. (Laine 2010.)

Opetuksessa eriyttäminen painottuu edelleen vahvasti heikompien oppilaiden tukemiseen. Eriyttämistä voidaan kuitenkin toteuttaa ainakin jossain määrin jokaisen oppilaan kohdalla, jotta pystytään paremmin vastaamaan yksilöllisiin tarpeisiin. (Laine 2010.) Yksilöllisiin tarpeisiin vastaaminen on huomionarvoista,

sillä jokainen oppilas on erilainen ja täten myös oppii eri tavalla (Connor ym. 2011; Watts-Taffe ym. 2012). Ylöspäin eriyttäminen on tärkeää, jotta jokainen oppilas viihtyisi koulussa ja kaikki saisivat mielekästä ja sopivan haastavaa tekemistä kehittyäkseen (Laine 2010). Tutkimusten mukaan opetuksen eriyttäminen vähentää ongelmakäyttäytymistä, koska mielekkäällä tekemisellä oppilaat sitoutuvat opiskeltaviin asioihin paremmin (Laine 2010; Latz, Neumeister, Adams & Pierce 2009). Opettaja voi ennakoivasti muuttaa opetussuunnitelmaa, opetusstrategioita, resursseja ja toimintatapoja vastatakseen paremmin yksittäisen oppilaan tai pienryhmän tarpeisiin (Tomlinson ym. 2003). Eriyttämisen tarkoituksena ei ole antaa oppilaille määrällisesti enemmän työtä (Cooper 1998; Latz ym. 2009; VanTassel-Baska & Stambaugh 2005). Pyrkimyksenä on muokata ympäristöä ja oppimistapoja monipuolisesti palvelemaan jokaisen yksilöllisiä tarpeita (Laine 2010).

Ylöspäin eriyttämisen keinoja. Yhtenä ylöspäin eriyttämisen keinona on opetuksen rikastaminen. "Sisältöjä voidaan rikastuttaa syventämällä yhteisesti käsiteltävää aihetta oppilaiden kiinnostuksen ja taitotason mukaan. Taitavia oppilaita tuetaan tarjoamalla heille vaihtoehtoisia työskentelymuotoja, kuten esimerkiksi erilaisia projekteja ja ongelmalähtöisiä tutkimustehtäviä oppilaita kiinnostavista matemaattisista aiheista." (OPS 2014.) Useimmiten oppilaille on tarjolla laajasti materiaalia erilaisista matemaattisista ilmiöistä, mutta usein nämä materiaalit käsittelevät ilmiöitä vain pinnallisesti ilman, että niihin syvennytään tai olisi mahdollisuutta syventyä tarkemmin (Maggio & Sayler 2013). Opetuksen rikastamisen tarkoituksena on, että oppilaat opiskelevat oppiaineen sisältöä laajemmin kuin koulun tai maan opetussuunnitelmassa on määritelty (Worrell, Subotnik, Olszewski-Kubilius & Dixson 2018).

Konstruktivistisessa oppimiskäsityksessä olemassa olevien rakenteiden ja uuden poikkeavan tiedon vertailu aikaansaa oppimista. Kyseinen oppimiskäsitys tukee opetuksen rikastamista, sillä siinä keskeistä on oppilaiden ajattelun haastaminen, uuteen tietoon ohjaaminen ja opitun asian näkyväksi tekeminen. (Baviskar, Hartle & Whitney 2009.) Opettajalla on keskeinen rooli konstruktivis-

tisessa oppimiskäsityksessä, sillä opettajan laaja ymmärrys opetettavasta aiheesta mahdollistaa oppilaiden ajattelun aktivoimisen ja työskentelyn ohjaamisen (Gordon 2009).

Toinen yleinen ylöspäin eriyttämisen keino on opetuksen nopeuttaminen. Opetusta voidaan nopeuttaa oppiainekohtaisesti tai kokonaisvaltaisesti siten, että oppilas hyppää yhden luokka-asteen yli. Luokka-asteen yli hyppääminen on perusteltua, mikäli oppilas oppii useita oppiaineita nopeammin kuin ikätoverinsa. Oppiainekohtaisessa nopeuttamisessa oppilas voi esimerkiksi tehdä ylempien luokka-asteiden tehtäviä ja kursseja, kun oman ikäluokan tavoitteet on jo saavutettu. (Worrell, Subotnik, Olszewski-Kubilius & Dixson 2018.) Opetuksen nopeuttamisen tarkoituksena on taata oppilaalle mahdollisuus oppia siinä tahdissa, joka vastaa hänen potentiaaliaan ja kykyjään (Assouline, Colangelo, VanTassel-Baska & Lupkowski-Shoplik 2015; Lubinski 2016; Steenbergen-Hu, Makel, Olszewski-Kubilius 2016; Worrell, Subotnik, Olszewski-Kubilius & Dixson 2018). Opetuksen nopeuttaminen on tutkimusten mukaan tehokas keino vastata lahjakaiden oppilaiden tarpeisiin (Plucker & Callahan 2014; Kulik 2004; Rogers 2010; Steenbergen-Hu & Moon 2011).

Eriyttämisen haasteita. Haasteellista eriyttämisessä on, että opettajat eivät välttämättä aina ole tietoisia oppilaiden yksilöllisistä tarpeista tai vahvuuksista (VanTassel-Baska & Stambaugh 2005). Monet opettajat jättävät eriyttämistä vähemmälle, koska he eivät koe saavansa tarpeeksi tukea koulun johdolta tai muilta opettajilta (Hertberg-Davis & Brighton 2006; Latz ym. 2009). Opettajat saattavat kokea mahdottomana tehtävänä sen, että he tarjoaisivat yksilöllisempiä oppimisvaihtoehtoja luokan oppilaille, joten he päätyvät siihen, että opettavat kaikkia oppilaita samalla tavalla (Laine 2010). Pelkona on myös, että mikäli opettaja opettaa opetussuunnitelman ulkopuolisia asioita, niin vaikuttaako se negatiivisesti oppilaan suoriutumiseen kansallisissa tai kansainvälisissä oppimista mittaavissa testeissä (Latz ym. 2009; VanTassel-Baska 2006; VanTassel-Baska & Stambaugh 2005). Opetuksen eriyttämisen haasteena koetaan myös luokan hallinta, jos monet oppilaista opiskelevat eri tavalla tai eri asioita (Hertberg-Davis & Brighton 2006; Knopper & Fertig 2005; Westberg, Archambault, Dobyys & Salvin 1993).

Yhtenä yleisimpänä haasteena eriyttämiselle koetaan ajan puute, koska suunnitteluaikaa ei ole tarpeeksi (Hertberg-Davis & Brighton 2006; Knopper & Fertig 2005; Westberg ym. 1993). Lisäksi vanhempien suhtautuminen oman lapsen yksilöllisempään opetukseen saattaa olla vastahakoista (Knopper & Fertig 2005).

3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata matematiikan aineenopettajien kokemuksia ja käsityksiä ylöspäin eriyttämisestä matematiikan opetuksessa osana yleistä tukea. Tutkimusaineiston koontia ja analyysia ohjaavat tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten matematiikan aineenopettajat tunnistavat matemaattisesti lahjakkaan oppilaan ja arvioivat tuen tarpeen?
2. Miten matematiikan aineenopettajat ovat eriyttäneet matematiikkaa ylöspäin yleisessä tuessa?
3. Mitkä tekijät matematiikan aineenopettajien mielestä rajoittavat matematiikan eriyttämistä ylöspäin, ja miten matematiikan ylöspäin eriyttämistä voitaisiin kehittää yleisen tuen keinoin?

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

4.1 Laadullinen tutkimus

Laadullisen tutkimuksen tavoitteena on käsitteellistää tai kuvata jotain tiettyä ilmiötä, ymmärtää toimintaa tai luoda teoreettinen tulkinta tutkittavalle ilmiölle. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 85; Eskola & Suoranta 2008, 65.) Tässä tutkimuksessa kuvataan matematiikan aineenopettajien kokemuksia ja käsityksiä matematiikan ylöspäin eriyttämisestä osana yleistä tukea. Tuomen ja Sarajärven (2009, 85–86) mukaan on hyvä, että vastaajilla on tutkittavasta ilmiöstä mahdollisimman paljon tietoa ja kokemusta. Tästä syystä tutkimukseen valittujen tiedonantajien valinnan tulee olla harkittua eikä satunnaista (Tuomi & Sarajärvi 2009, 86). Tutkimuksemme kysely lähetettiin yläkoulun, lukion ja ammattikoulun matematiikan aineenopettajille.

4.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu

Tutkimuksemme aineisto koostui 25 matematiikan opettajan vastauksista laatimaamme kyselyyn (liite 1). Taulukossa 1 on esitetty työvuodet opettajana, taulukossa 2 työpaikka, taulukossa 3 koulun oppilasmäärä ja taulukossa 4 opetusryhmän koko.

TAULUKKO 1. Työvuodet opettajana

Työvuodet opettajana	N	Prosentti
0-5	5	20 %
6-10	6	24 %
11-15	2	8 %
16-20	6	24 %
21-25	4	16 %
26-30	1	4 %
30+	1	4 %

TAULUKKO 2. Työpaikka

Työpaikka	N	Prosentti
Yläkoulu	13	52 %
Lukio	8	32 %
Ammattikoulu	2	8 %
Muu, mikä?*	2	8 %

*alakoulu (N=1), yläkoulu ja lukio (N=1)

TAULUKKO 3. Koulun oppilasmäärä

Koulun oppilasmäärä	N	Prosentti
Alle 100	1	4 %
150-200	1	4 %
200-300	2	8 %
300+	21	84 %

TAULUKKO 4. Opetusryhmän koko

Opetusryhmän koko	N	Prosentti
Alle 10	0	0 %
10-15	1	4 %
15-20	9	36 %
20-25	10	40 %
25-30	3	12 %
30+	2	8 %

Aineisto kerättiin marraskuun 2018 aikana. Keräsimme aineiston Webropol -kyselyllä (liite 1), joka lähetettiin Matemaattisten aineiden opettajien liiton (MAOL ry) sähköpostilistalle uutiskirjeen mukana. Valitsimme aineistonkeruukohteeksi MAOL ry:n, koska mielestämme sitä kautta tavoitimme matematiikan aineenopettajat parhaiten. Oletimme, että näin tavoittaisimme opettajia vaihtelevalla työkokemuksella eri puolilta Suomea, erikokoisista kouluista ja opetusryhmistä. Määrittelimme keskeiset käsitteet (ylöspäin eriyttäminen ja yleinen tuki) kyselyn alkuun, jotta tutkimuskonteksti olisi vastaajille selkeä. Kysely muodostui 13 kysymyksestä, kysymyksiä oli sekä monivalintakysymyksiä (esimerkiksi ”työvuodet opettajana”) että avokysymyksiä (esimerkiksi ”Miten tunnistat lahjakkaan tai opettamaasi asiaa jo hyvin osaavan oppilaan ryhmästä?”). Annoimme vastaajille

kolme viikkoa vastausaikaa. Valitsimme aineistonkeruutavaksi kyselylomakkeen, koska oletimme, että siten saamme enemmän vastauksia kuin esimerkiksi haastatteluilla. Kyselylomakkeeseen vastaaminen ei ole sidoksissa aikaan tai paikkaan, eikä sen toteuttamiseen kulu lähtökohtaisesti niin paljon aikaa kuin haastattelun toteuttamiseen, joten kysely on haastattelua taloudellisempi tapa kerätä aineistoa (Tuomi & Sarajärvi 2009, 74).

4.3 Sisällönanalyysi

Analysoimme aineistomme aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Aineiston analysointiin hyödynsimme Milesin ja Hubermanin (1994) kolmivaiheista analyysiprosessia, johon kuului aineiston redusointi eli pelkistäminen, klusterointi eli ryhmittely sekä abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108).

Aineiston pelkistämisyvaiheessa aineistosta etsitään tutkimustehtävän kannalta olennaisia ilmauksia, samalla karsien tutkimukselle epäolennaiset tiedot pois (Tuomi & Sarajärvi 2009, 109). Kävimme aineistomme läpi etsien sieltä tutkimustehtäväämme parhaiten sopivia ilmaisuja, jotka värikoodasimme erilaisilla väreillä.

Klusteroinnissa eli ryhmittelyssä koodatut ilmaukset käydään läpi, ja niistä etsitään samankaltaisuuksia ja/tai eroavaisuuksia. Samaa asiaa tarkoittavat ilmaukset muodostavat luokan, joka nimetään luokan sisältöä kuvaavalla käsitteellä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 110.) Värikoodattuamme aineiston, aloimme yhdistellä samaa tarkoittavia ilmaisuja yhteen, joista muodostui alaluokat (taulukko 5). Nimesimme alaluokat niihin kuuluvien ilmaisujen sisällön perusteella.

Abstrahoinnin tarkoituksena on erottaa tutkimuksen kannalta olennainen tieto ja muodostaa teoreettisia käsitteitä valikoidusta tiedosta. Abstrahoinnin tuloksena edetään alkuperäisistä ilmauksista teoreettisiin käsitteisiin ja johtopäätöksiin. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 111.) Yhdistelimme alaluokat niiden sisällön mukaan eri yläluokiksi, jotka nimesimme vastaamaan alaluokkien sisältöä. Yläluokat yhdistimme vielä pääluokkiin, joille annettiin niihin sisältyvien luokkien sisältöjä kuvaava käsitteellinen nimi (taulukko 5).

Sisällyttimme tulososioon suoria lainauksia aineistosta, valiten lainaukset sillä perusteella, mitkä mielestämme kuvasivat parhaiten tutkimuskysymysten pohjalta muodostettuja luokkia. Vastauksista löytyi paljon samankaltaisuuksia, joten saimme koottua vastauksia erilaisiin luokkiin. Lisäksi löysimme yksittäisiä vastauksia, jotka eivät olleet linjassa vallitsevien luokkien kanssa. Eriävien vastausten pohjalta saimme luotua vastakkainasettelua tulososioon.

TAULUKKO 5. Aineiston luokittelu tutkimuskysymysten ohjaamana

Alaluokka	Yläluokka	Päälouokka	
<ul style="list-style-type: none"> - Kysymysten esittäminen - Kyseenalaistaminen - Oppilaan oman matemaattisen ajattelun sanallistaminen - Keskustelut opettajan ja oppilaan välillä 	Matemaattinen ajattelu	Lahjakkuuden arviointi	
<ul style="list-style-type: none"> - Nopea eteneminen - Oma-aloitteisuus - Itsenäinen työskentely 	Oppilaan työskentelytavat		
<ul style="list-style-type: none"> - Kokeet - Lähtötasotestit -Valtakunnallisen matematiikkakilpailun tehtävät 	Testaaminen		
<ul style="list-style-type: none"> - Opetusvuosien tuoma kokemus - Opettajan oma intohimo aiheeseen -Opettajan kokemus itsestä lahjakkaana oppijana -Yhteistyö muiden opettajien ja huoltajien kanssa 	Kokemus ja yhteistyö		
<ul style="list-style-type: none"> - Haastavammat tehtävät - Monipuolinen tehtävävalikoima -Erilaisten oppimateriaalien hyödyntäminen 	Tehtävät		Eriyttämisen keinot
<ul style="list-style-type: none"> -Osaamisen syventäminen ja laajentaminen - Ylemmän koulutustason tarjonnan hyödyntäminen Monipuoliset työskentelymuodot 	Opetuksen rikastaminen		
<ul style="list-style-type: none"> - Yksilöllinen eteneminen -Seuraavan koulutusasteen oppisältöjen suorittaminen -Seuraavan kurssin sisältöjen opiskelu 	Opetuksen nopeuttaminen		

TAULUKKO 5. Aineiston luokittelu tutkimuskysymysten ohjaamana

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
- Suuret ryhmäkoot - Heterogeeniset ryhmät - Tasoryhmät	Opiskeluryhmät	Matematiikan ylöspäin eriyttämisen esteitä ja kehitysideoita
- Aika - Fyysiset rajoitteet	Resurssit	
-Opettajan ja oppilaiden suhtautuminen matematiikkaan -Vanhanaikaiset ajatukset matematiikasta	Asenteet	
-Tarve paremmille sähköisille materiaaleille -Sähköisten materiaalien tehokkaampi hyödyntäminen	Sähköiset materiaalit	
- Monipuoliset oppikirjasarjat - Arkielämään kytketyt tehtävät - Ongelmalähtöiset tehtävät	Monipuolisemmat oppimismateriaalit	
-Lukiokurssien suorittaminen yläkoulussa -Lukio-opintoihin valmistava kurssi	Opetuksen nopeuttaminen	

4.4 Eettiset ratkaisut

Linkki kyselyyn lähetettiin sähköpostiviestin mukana, jonka yhteydessä oli olennaiset tiedot tutkimukseen liittyen. Kerroimme, mitä tutkimme, ja että vastauksia käytetään pro gradu -tutkielmassamme. Lisänä oli molempien tutkijoiden sekä tutkimustamme ohjaavan opettajan yhteystiedot, mikä antoi vastaajille mahdollisuuden kysyä lisätietoja tutkimukseen tai kyselyyn liittyen. Sovimme MAOL ry:n toimistopäällikön kanssa puhelimitse ja sähköpostin avulla aineiston keruusta sekä tarvittavista lupa-asioista. Aineiston keräämiseen ei tarvittu erillistä lupakaavaketta, vaan tutkimuksen toteuttajien ja ohjaavan opettajan tiedot riittivät.

Opettajat pääsivät vastaamaan kyselyyn lähettämämme linkin kautta. Kyselyn (liite 1) alussa kysyttiin vastaajien taustatietoja, mutta niiden perusteella ei voida tunnistaa yksittäistä vastaajaa. Kyselyyn vastaaminen on ollut täysin vapaaehtoista, ja siihen on ollut mahdollisuus jättää vastaamatta. Kyselymme sisälsi 13 kysymystä, mutta jokaiseen kysymykseen ei ollut pakko vastata. Tietoja

on käsitelty luottamuksellisesti koko tutkimuksen ajan. Tutkimuksen valmistuttua keräämämme aineisto tuhoetaan, jotta se ei joudu ulkopuolisten käsiin.

5 YLÖSPÄIN ERIYTTÄVÄ MATEMATIIKAN OPETTAMINEN YLEISENÄ TUKENA

5.1 Erityisosaamisen tunnistaminen

Oppilaan erityisosaamisen tunnistamisessa keskeisiä ovat oppilaan esittämät kysymykset, ratkaisutapojen kyseenalaistaminen, matemaattisen ajattelun sanallistaminen, keskustelut, työskentelytavat, testaaminen sekä opettajan kokemus ja yhteistyö muiden opettajien kanssa.

Oppilaan esittämät kysymykset toimivat yhtenä lahjakkuuden tunnistamisen keinona. Kysymykset ovat muodoltaan tarkentavia, laajempia tai eri tavalla kysytyjä, kuin muiden oppilaiden kysymykset. Lahjakkaat oppilaat osoittavat matemaattista ajattelua kyseenalaistamalla opettajan tekemiä ratkaisuja, teemmällä loogisia päättelyitä ilman erillistä johdattelua sekä kertomalla omia ideoita ja erilaisia ratkaisustrategioita. *Lahjakkaalla oppilaalla on kyky [...] kysyä kysymyksiä, jotka kertovat, että oppilas on pohtinut ratkaisuprosessia useista eri näkökulmista. Oppilaan matemaattisen lahjakkuuden voi saada selville tunnilla tehdyillä havainnoilla oivaltavuudesta. Oppilaan ääneenajattelu oli yksi merkki matemaattisesta lahjakkuudesta, mikäli oppilas esimerkiksi selittää muille, mitä opettaja yrittää sanoa tai miten hyvin hän sanallisesti kykenee perustelemaan vastauksensa. Lahjakkuutta voitiin tunnistaa myös opettajan ja oppilaan välisten keskusteluiden avulla. Lahjakas oppilas haluaa selvittää perustelut itse ja on valmis muuttamaan omaa ratkaisuaan keskustelun jälkeen. Keskustelu ja opiskelijan ajattelun näkeminen on tärkeää!*

Matemaattisesti lahjakkaan oppilaan voi tunnistaa työskentelytavasta. Oppilas etenee nopeasti, aloittaa tehtävien tekemisen oma-aloitteisesti sekä kykenee soveltamaan ja yhdistämään jo aiemmin opittua. Lahjakkaat oppilaat ovat yleensä aktiivisia ja tekevät tehtäviä nopeammin kuin muut. Toisaalta lahjakas oppilas voi olla luokassa *hiljainen kännykänkäyttävä, joka ei saa riittävästi haastetta perustehtävistä*. Matemaattinen lahjakkuus näkyy myös oppilaan itsenäisestä työskentelystä tehtävien parissa, kuten merkinnöistä laskuissa.

Oppilaan lahjakkuuden tunnistamiseen käytetään erilaisia arviointimenetelmiä. Oppilaan taitotasoa mitattiin esimerkiksi lähtötasotesteillä ja kokeilla. Matemaattista lahjakkuutta arvioitiin myös erilaisten kirjallisten testien perusteella, kuten valtakunnallisten matematiikkakilpailujen tehtävillä. Arvioinnissa hyödynnettiin aikaisemmasta koulumenestyksestä saatuja tietoja, kuten oppilaan aiempia arvosanoja. Lahjakkuuden arvioinnissa hyödynnettiin koemenestystä, sillä lahjakkaat oppilaat saivat kokeista erinomaisia arvosanoja. Toisaalta, *Kokeet eivät kerro koko totuutta, lahjakas voi tehdä huolimattomuusvirheitä ja toisaalta kokeesta selviää erinomaisesti myös ahkerat, jotka eivät välttämättä ole lahjakkaita.* Konkreettisenä keinona mainittiin kokeeseen laitettava pohdintaa vaativa ja kurssisisällöt ylittävä ekstratehtävä.

Lahjakkuuden tunnistamisessa koettiin auttavan opetusvuosien tuoma kokemus, oma intohimo aiheeseen sekä opettajan kokemus itsestä lahjakkaana oppijana. Lahjakkuuden tunnistamisessa hyödynnettiin muiden opettajien havainnot oppilaan kyvyistä esimerkiksi toisessa oppiaineessa. Apuna tunnistamisessa toimi myös keskustelu muiden opettajien, huoltajien sekä oppilaan kanssa. Huomattavaa on, että 50 prosenttia vastaajista sanoi, ettei ole saanut apua lahjakkuuden tunnistamiseen esimerkiksi muilta opettajilta, oppimateriaaleista tai testeistä.

5.2 Ylöspäin eriyttämisen keinot

Ylöspäin eriyttämisen eri keinoja olivat opetuksen rikastaminen monipuolisella tehtävätarjonnalla ja osaamisen syventämisellä, sekä opetuksen nopeuttaminen yksilöllisen etenemisen mahdollistamisella ja seuraavan koulutusasteen tai kurssin oppisisällöillä.

Rikastaminen tässä tutkimuksessa tarkoittaa osaamisen syventämistä ja laajentamista materiaalitasoisesti (esimerkiksi toiset kirjasarjat) ja verkkopohjaisilla tehtävillä, ylemmän koulutustason materiaalin hyödyntämistä sekä monipuolisia työskentelymuotoja. Oppilaille tarjottiin monipuolista ja laajaa tehtävä-

valikoimaa eritasoisilla, vaihtoehtoisilla sekä haastavammilla tehtävillä. Opetuksen ylöspäin eriyttämiseen hyödynnettiin muiden kuin käytössä olevan kirjasarjan kirjojen tehtäviä, vanhoja matematiikan ylioppilaskokeita sekä internetistä löytyviä haastavampia tehtäviä. Matematiikkaa eriytettiin ylöspäin myös muokkaamalla esimerkiksi lukiotason asioita ammattikoulun teemoihin sopivaksi.

Oppimisen syventämiseksi tarjottiin monipuolisia mahdollisuuksia syventää matemaattista osaamista esimerkiksi syventävillä tehtävillä tai tehtävillä oppikirjan ulkopuolelta. Matemaattista ajattelua laajennettiin tarjoamalla erilaisia näkökulmia opiskeltavaan aiheeseen pyrkimällä täsmällisiin määrittelyihin. Myös seuraavan koulutustason tarjontaa hyödynnettiin esimerkiksi käyttämällä yliopistotason matematiikkaa asioiden selittämiseen. Oppimista on laajennettu tarjoamalla monipuolisia työskentelymuotoja, kuten *erilaisia projekteja annetuista ylikurssia sisältävistä aiheista*.

Projektien lisäksi oppilaille mainostettiin esimerkiksi matematiikkakilpailuja ja matematiikkaan liittyviä tapahtumia. Yleisen tuen mukaisesti mahdollistettiin tukiopetus ylöspäin eriyttävänä opetuksena. Oppilaan kiinnostuksen ja taitotason mukaan hänelle tarjottiin mahdollisuus valita esimerkiksi matematiikkalinjan ryhmä tai soveltava kurssi, jolla syvennetään ja laajennetaan sisältöjen hallintaa.

Nopeuttaminen tässä tutkimuksessa tarkoittaa yksilöllistä etenemistä sekä seuraavan kurssin tai koulutusasteen oppisisältöjen suorittamista. Oppilaille annettiin mahdollisuus edetä yksilöllisesti ja omatoimista tekemistä myös arvioitiin. Mahdollista oli myös suorittaa jo valmiiksi seuraavan kouluasteen oppisisältöjä: *Koulussamme voi 9. luokalla suorittaa lukion kursseja (kaikissa aineissa)*. Mikäli oppilas hallitsi jo meneillään olevan kurssin asiat, ehdotettiin hänelle mahdollisuutta hankkia jo seuraavan kurssin kirja.

5.3 Matematiikan ylöspäin eriyttämisen esteet ja kehitysideal

Matematiikan ylöspäin eriyttämisen esteeksi koettiin liian suuret ryhmäkoot. Suuresta ryhmäkoosta aiheutui erilaisia haasteita eriyttämisen kannalta, varsinkin jos ryhmä oli koostumukseltaan hyvin heterogeeninen: [...] *ylöspäin eriyttäminen jää tekemättä, kun pitää yrittää pitää heikompia mukana opetuksessa. Haastavuutta ylöspäin eriyttämiseen toivat oppilaiden osaamisen tason suuret erot sekä hyvin heterogeeniset ryhmät matematiikan ja opiskelutaitojen suhteen: Erittäin heikoilla taidoilla yläkouluun yleisopetuksen ryhmään tulevat oppilaat, jotka eivät osaa esim. 1–10 kertotauluja.* Heterogeenisyydestä johtuen luokassa koettiin olevan kolme tasoa, minkä seurauksena opettajilla jäi vähiten aikaa eniten osaavien auttamiseen. Lisäksi tasoryhmäkielto ja tasokurssien puute nähtiin ylöspäin eriyttämisen esteenä.

Resurssien vähyys koettiin esteenä opetuksen ylöspäin eriyttämiselle. Lajakkaiden huomioimiseen ei riitä tarpeeksi aikaa, johtuen suurimmaksi osaksi liian suurista ja heterogeenisistä opetusryhmistä. Resurssien vähyys ilmeni liian kovana kiireenä sekä ajan kulumisella kaikkein heikoimpien opetukseen ja siihen, että kaikki oppisivat edes jotain. Ajan vähyyden lisäksi fyysiset rajoitteet, kuten liian pienikokoiset luokkatilat tai ryhmätyötilojen puute, lisäsivät haasteita. Resurssipulasta johtuen koettiin, että valmista ja helposti sovellettavaa materiaalia ei ollut riittävästi tarjolla matematiikan ylöspäin eriyttämiseen.

Opettajien, vanhempien ja oppilaiden asenteet sekä matematiikan oppimista että opettamista kohtaan nähtiin olennaisina tekijöinä toteutettaessa ylöspäin eriyttämistä. Vanhankantaisista ajatuksista matematiikan oppimista ja arviointia kohtaan pyrittiin pois, koska niissä matematiikka nähdään usein ulkoaoppimisena ja tottelemisena. Ylöspäin eriyttämisen toteuttamiselle ei koettu olevan varsinaisia esteitä, mikäli opettajalla riittää siihen halua ja innostusta. Kyselyyn vastanneista vain yksi kertoi, ettei käytä ylöspäin eriyttämisen keinoja opetuksessaan.

Monet opettajat toivoivat entistä parempia ja muokattavissa olevia sähköisiä materiaaleja, joilla toteuttaa ylöspäin eriyttämistä: *Sähköistä materiaalia pitäisi pystyä enemmän muokkaamaan, lisäämään omaa ja ilmaista ohjelmaa materiaaliin. Li-*

säksi mukana voisi olla materiaalia keventäviä pulmia ja pähkinöitä. Sähköisiä materiaaleja koettiin olevan melko laajasti jo tarjolla, mutta niissä nähtiin olevan kehittämisen varaa. Esimerkiksi videoiden tulisi olla selkeänä kokonaisuutena, josta näkee aiheen nopeasti. Hyvien virtuaalisten oppimisympäristöjen nähtiin tarjoavan mahdollisuuksia matematiikan oppimisen monipuolistamiseen. Sähköisiä materiaaleja hyödyntämällä voitaisiin järjestää esimerkiksi verkkokursseja lahjakkaille oppilaille.

Ylöspäin eriyttämisen parantamiseksi haluttaisiin esimerkiksi riittävän monipuolisia oppikirjasarjoja ja lisää materiaalia lahjakkaille oppilaille. Lisäksi arkielämään liittyviä tehtäviä tulisi hyödyntää enemmän. Tarvetta oli laajoille tehtäville, joissa ei ole välttämättä yhtä ainoaa oikeaa ratkaisua. Opetukseen toivottaisiin enemmän ongelmalähtöisiä tehtäviä kuin mekaanisten tehtävien toistamista, esimerkiksi erilaisia projekteja.

Kehityksen kohteena nähtiin myös opetuksen nopeuttaminen yleisen tuen tasolla. Toiveena oli, että lahjakkaat oppilaat voisivat suorittaa lukion matematiikan kurseja jo yläkoulun aikana: *Esimerkiksi yläkoulussa voisi olla lukion matematiikkaan valmentava kurssi.* Lisäksi toivottiin, että oppilaat voisivat edetä omaa tahtia esimerkiksi suorittamalla lukion kurseja jo peruskoulussa. Peruskoulusta lukioon siirtymisen helpottamiseksi ehdotettiin, että lahjakkaille yhdeksäsluokkalaisille tarjottaisiin kurssia, jossa he voisivat jo ennen lukioon siirtymistä harjoitella lukiossa käytettäviä matematiikan verkkosovelluksia.

6 POHDINTA

6.1 Tulosten teoreettinen tarkastelu

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää matematiikan aineenopettajien kokemuksia ja käsityksiä matematiikan ylöspäin eriyttämisestä yleisen tuen ta-
solla. Oppilaan taitotaso ja mahdollinen lahjakkuus tulee havaita, jotta ylöspäin
eriyttämistä voidaan toteuttaa. Tämän tutkimuksen tuloksien perusteella mate-
matiikan aineenopettajat tunnistivat lahjakkuutta havainnoimalla oppilaan ma-
temaattista ajattelua ja oppilaan työskentelytapoja sekä hyödyntämällä erilaisia
testejä. Opettajat luottivat myös omaan kokemukseensa lahjakkuuden arvioin-
nissa ja tekivät yhteistyötä muiden opettajien kanssa.

Tutkimusten mukaan lahjakkaiden tunnistamisessa onkin olennaista käyt-
tää monipuolisia menetelmiä ja testejä (Eyre 2001; Montgomery 1996; Jarosewich,
Pfeiffer & Morris 2002). Lahjakkuutta esiintyy monilla eri osa-alueilla, joten yksi
testi ei ole riittävä lahjakkuuden tunnistamiseen (Pfeiffer 2002; Mäkelä 2009). Tä-
män tutkimuksen tuloksissa tuli esille monipuolisia lahjakkuuden tunnistamisen
menetelmiä, mutta yksittäiset opettajat käyttivät melko niukasti erilaisia arvioin-
timenetelmiä. Tulos on yhteydessä aiempaan tutkimustietoon, sillä opettajien
olisi tarpeellista kerätä tietoa oppilaan kyvyistä ja ominaisuuksista, kuten moti-
vaatiosta, suorituskyvystä, luovuudesta, kognitiivisista taidoista sekä oppimisen
ja käyttäytymisen kuvauksista (Eyre 2001; Pfeiffer 2002; Coleman 2003; Montgo-
mery 1996; Jarosewich, Pfeiffer & Morris 2002). Jatkossa tulisikin kehittää sitä,
miten jokainen opettaja voisi laajentaa osaamistaan lahjakkaiden tunnistamisessa
ja erilaisten sekä monipuolisten arviointimenetelmien samanaikaisessa hyödyn-
tämisessä. Jotta opettajat olisivat tietoisia lahjakkuuden arvioinnista sekä erilai-
sista ylöspäin eriyttämisen keinoista, olisi tarpeellista tarjota lisäkoulutusta ja
lahjakkuutta tulisi käsitellä enemmän myös opettajankoulutuksen aikana.

Perkkilän (2002) mukaan matematiikan oppiminen ja opettaminen mielle-
tään perinteisesti valmiiden toimintamallien ja laskukaavojen käyttämiseksi. Hä-
nen mukaansa opetuksessa on sallittava se, että oppilaat voivat muodostaa myös
omia ja luovia ratkaisumalleja, minkä avulla tuetaan matemaattisten taitojen ja

ajattelun kehittymistä. Monissa vastauksissa kerrottiin lahjakkuuden tulevan esiin oppilaan ääneenajattelusta, keskusteluista tai kysymyksistä, joiden nähtiin osoittavan oppilaan matemaattista lahjakkuutta. Saattaa olla mahdollista, että oppilaan matemaattinen lahjakkuus jää huomaamatta, jos häntä ohjataan käyttämään pelkästään oppikirjojen ja opettajan antamia valmiita ratkaisumalleja. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) mainitaankin yhdeksi matematiikan opettamisen ohjeeksi oppilaiden rohkaisu esittämään omia ratkaisujaan sekä keskustelemaan niistä.

Puolet kyselyymme vastanneista opettajista ei ollut saanut tukea lahjakkuuden tunnistamiseen muilta opettajilta, rehtorilta, tutkimustuloksista, oppimateriaaleista tai testeistä. Tämä tulos on linjassa Hertberg-Davisin ja Brightonin (2006) sekä Latzin ym. (2009) tutkimusten kanssa, joissa opettajat jättivät eriyttämistä vähemmälle, koska eivät kokeneet saavansa tarpeeksi tukea koulun johdolta tai muilta opettajilta. Jatkossa olisikin tarpeellista parantaa opettajien välistä yhteistyötä, jotta lahjakkuudet eivät jäisi huomaamatta, eivätkä yksittäiset opettajat kuormittuisi liikaa.

Tutkimustulostemme mukaan yhtenä matematiikan ylöspäin eriyttämisen keinona oli opetuksen rikastaminen. Rikastamisen keinoina käytettiin monipuolisia ja eritasoisia tehtäviä hyödyntämällä myös muuta opetusmateriaalia kuin käytössä olevaa oppikirjasarjaa. Lisäksi opetuksessa käytettiin sähköisiä materiaaleja, vanhoja ylioppilaskokeita, matematiikkaan liittyviä tapahtumia, seuraavan koulutusasteen oppisisältöjä ja monipuolisia työskentelymuotoja, kuten projekteja. Tulokset vastaavat opetussuunnitelman tavoitteisiin, joissa rikastamisen tarkoituksena on tarjota lahjakkaille oppilaille vaihtoehtoisia työskentelymuotoja sekä syventää yhteisesti käsiteltävää aihetta oppilaan taitotason mukaan (OPS 2014).

Maggion ja Saylerin (2013) tutkimuksen mukaan oppilaille on laajasti tarjolla matemaattista materiaalia, mutta kyseiset materiaalit käsittelevät ilmiöitä usein vain pintapuolisesti. Tämän tutkimuksen tuloksista käy ilmi, että oppilaille tarjottiin mahdollisuuksia syventää matemaattista osaamistaan esimerkiksi syventävillä tehtävillä tai tehtävillä oppikirjan ulkopuolelta. Tietoa syventäviä tehtäviä oli siis tarjolla, mutta niiden hyödyistä ei ole varmuutta, sillä oppimisen

arviointi saattaa jäädä avoimeksi. Vaikka lahjakkaat oppilaat tekisivät tietoa laajentavia tehtäviä, ei ole varmuutta siitä, palvelevatko ne oppilaiden yksilöllisiä tarpeita. Tutkimusten mukaan eriyttämisen tarkoituksena ei ole antaa oppilaille määrällisesti enemmän työtä (Cooper 1998; VanTassel-Baska & Stambaugh 2005; Latz ym. 2009). Näiden tulosten pohjalta tulee kiinnittää enemmän huomiota siihen, että annettavat tehtävät palvelevat tiedon syventämisen tarkoitusta käsiteltävästä aiheesta, eikä niiden tarkoituksena ole vain antaa lahjakkaille oppilaille tekemistä ajan kulumisen vuoksi.

Opetuksen nopeuttamisella tässä tutkimuksessa tarkoitettiin oppilaan yksilöllistä etenemistä sekä seuraavan kurssin tai koulutusasteen sisältöjen suorittamista. Tulosten mukaan oppilaat saivat edetä opinnoissaan omaan tahtiinsa ja omatoimista tekemistä arvioitiin. Opetuksen nopeuttaminen on todettu aiemmissakin tutkimuksissa yhdeksi eriyttämisen keinoksi ja sen tarkoituksena on taata oppilaalle mahdollisuus oppia siinä tahdissa, joka vastaa hänen potentiaaliaan ja kykyjään (Assouline, Colangelo, VanTassel-Baska & Lupkowski-Shoplik 2015; Lubinski 2016; Steenbergen-Hu, Makel, Olszewski-Kubilius 2016; Worrell, Subotnik, Olszewski-Kubilius & Dixon 2018). Lähes puolet tähän tutkimukseen vastanneista matematiikan opettajista käytti opetuksen nopeuttamista ylöspäin eriyttämisen keinona ja aiempien tutkimusten (Plucker & Callahan 2014; Kulik 2004; Rogers 2010; Steenbergen-Hu & Moon 2011) perusteella opetuksen nopeuttaminen onkin koettu tehokkaaksi tavaksi vastata lahjakkaiden oppilaiden tarpeisiin. Opetusta nopeutettaessa on kuitenkin huolehdittava siitä, että oppilaita tuetaan tarpeeksi, eikä vain luoteta siihen, että he pärjäävät omillansa, koska heidät on tunnustettu lahjakkiksi oppijoiksi.

Toinen tapa opetuksen nopeuttamiselle oli, että lahjakas oppilas suoritti seuraavan kouluasteen sisältöjä, kun oli jo saavuttanut oman ikätasonsa mukaiset oppimistavoitteet. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista kaikissa kouluissa, sillä vastauksissa esitettiin toive, että oppilaat voisivat suorittaa lukion kurseja jo peruskoulussa. Vastavuoroisesti tuloksissa mainittiin, että joissakin yläkouluissa 9. luokkalaiset voivat suorittaa lukion kurseja. Worrell, Subotnik, Olszewski-Kubilius ja Dixon (2018) toteavatkin oppiainekohtaisen nopeuttamisen

mahdollisuuksiksi tehdä ylempien luokka-asteiden tehtäviä ja kursseja, kun iänmukaiset tavoitteet on saavutettu. Siitä ei kuitenkaan ole tietoa, tunnustetaanko oppilaan suoritukset, kun hän siirtyy lukioon vai joutuuko oppilas käymään samat kurssit uudestaan. Syksyllä 2019 voimaan astuvan uuden lukiolain (OKM 2019) mukaan jatkossa tällaisissa tapauksissa oppilaan aiemmat suoritukset tullaan tunnustamaan, jotta samoja asioita ei tarvitse suorittaa useampaan kertaan.

Yleisen tuen aikana opetuksessa voidaan hyödyntää erilaisia tukimuotoja, kuten tukiopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta sekä ohjauksen keinoja (OPS 2014). Tässä tutkimuksessa kuitenkin vain yksi vastaaja oli maininnut käyttävänsä tukiopetusta ylöspäin eriyttämisen keinona. Johtopäätöksenä voidaan ajatella, että opettajilla ei ole riittävästi tietoa yleisen tuen keinoista, joilla vastataan edistyneempien tai lahjakkaiden oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin. Tuloksissa kävi myös ilmi, että opettajien aika menee usein heikompien oppilaiden tukemiseen, joten heillä ei riitä aikaa lahjakkaiden tukemiseen. Koulutuksen järjestäjän tulisi mahdollistaa lahjakkaiden oppilaiden tukeminen entistä paremmin, esimerkiksi lisäämällä erityisopetusresursseja, jotta lahjakkaiden potentiaalia ei hukattaisi opettajien ajan puutteen takia.

Ylöspäin eriytettäessä oppilaalle voidaan tehdä oppimissuunnitelma, jonka tarkoituksena on syventää ja laajentaa pidemmälle edistyneen oppilaan opiskelua (OPS 2014). Tähän tutkimukseen osallistuneista opettajista yksikään ei kuitenkaan maininnut käyttäneensä ylöspäin eriyttävää oppimissuunnitelmaa lahjakkaan oppilaan oppimisen tukemiseen. Syitä tähän tulokseen ei varmuudella tiedetä, mutta on mahdollista, että opettajat eivät tiedä oppimissuunnitelman mahdollisuudesta tai he eivät koe lahjakkailla oppilailla olevan tarvetta sellaiselle. Mahdollista on myös, että heillä ei riitä aika tai heillä ei ole tarvittavaa osaamista oppimissuunnitelman laatimiseksi.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella suuret ja heterogeeniset opetusryhmät vaikeuttivat matematiikan ylöspäin eriyttämisen toteuttamista. Opettajat kokivat, että heidän aikansa meni heikompien oppilaiden tukemiseen, oppilaiden väliset taitotasorerot olivat suuria ja tasoryhmiä ei ollut mahdollista käyttää. Tulokset ovat samansuuntaisia aiempien tutkimusten kanssa, sillä Hertberg-Da-

vis ja Brighton (2006), Knopper ja Fertig (2005) sekä Westberg, Archambault, Dobyys ja Salvin (1993) toteavat, että opettajilla on haasteita luokan hallinnassa, mikäli monet oppilaista opiskelevat eri tavalla tai eri asioita. Myös Laineen (2010) mukaan opettajat voivat päätyä opettamaan kaikkia ryhmän oppilaita samalla tavalla, mikäli he kokevat haasteelliseksi tarjota kaikille yksilöllisiä oppimisvaihtoehtoja.

Oppimisen tukemisen helpottamiseksi tasoryhmien käyttö tulisi mielestämme mahdollistaa, jotta oppilaat saisivat paremmin heidän taitotasoaan ja kykyjään vastaavaa opetusta sekä haastetta. Tasoryhmien myötä opetusryhmien heterogeenisuus vähenisi ja opettajien olisi helpompaa suunnitella koko ryhmälle sopivia oppimissisältöjä ja -tavoitteita. Tuloksistamme kävi ilmi, että opettajilla ei ole riittävästi aikaa toteuttaa ylöspäin eriyttämistä ja ajanvähyyks on koettu aiemmissakin tutkimuksissa (Hertberg-Davis & Brighton 2006; Knopper & Fertig 2005; Westberg ym. 1993) yhtenä eriyttämisen yleisimpänä haasteena, sillä suunnittelu-aikaa ei ole tarpeeksi. Tähän ongelmaan voitaisiin jatkossa vastata esimerkiksi lisäämällä opettajien välistä yhteistyötä ja yhteistä suunnittelu-aikaa. Lisäksi opettajien määrää tulisi lisätä, jotta ryhmäkokoja voitaisiin pienentää tai samanaikaisopetus olisi mahdollista suurissa yleisopetuksen ryhmissä.

Opetuksen rikastamisen kehittämiseksi opettajat toivoivat entistä parempia ja muokattavissa olevia sähköisiä oppimateriaaleja sekä verkkokursseja. Muita opettajien ehdottamia kehitysideoita olivat monipuolisemmat kirjasarjat, arkielämään liittyvät tehtävät sekä ongelmalähtöisten tehtävien, kuten projektien hyödyntäminen. Mikäli käytössä olevat oppimateriaalit eivät riitä sellaisinaan vastaamaan lahjakkaan oppilaan tarpeisiin, voi opettaja Tomlinsonin ym. (2003) mukaan muuttaa opetussuunnitelmaa, opetusstrategioita, resursseja ja toimintatapoja vastatakseen paremmin oppilaan tai pienryhmän tarpeisiin. Johtopäätöksenä voidaan siis todeta, että opettajilla tulisi olla enemmän mahdollisuuksia muokata oppimisympäristöä ja oppimateriaaleja, jotta oppilaat saisivat kykujensä mukaisia haasteita.

Ylöspäin eriyttämiseen vaikuttivat tulostemme mukaan opettajien, oppilaiden ja vanhempien asenteet matematiikan oppimista kohtaan. Vanhankantaisista ajatuksista ja asenteista, joissa matematiikkaa pidetään ulkooppimisena ja

tottelemisena, haluttiin eroon. Ylöspäin eriyttämiselle ei nähty esteitä, mikäli opettaja suhtautui myönteisesti opettamista kohtaan. Tulokset ovat samansuuntaisia Laineen (2016) tutkimuksen kanssa, jossa opettajilla oli myönteinen asenne ylöspäin eriyttämistä kohtaan ja he uskoivat eriyttämisen toteuttamisen olevan opettajan vastuulla. Yhteenvetona voidaan sanoa, että eriyttämisen lähtökohtina ovat opettajan oma kiinnostus, asenne ja valmiudet tarjota oppilaille mahdollisuuksia edetä yksilöllisesti opinnoissaan.

6.2 Tutkimuksen rajoitteet

Tämän tutkimuksen tuloksien yleistettävyyttä rajoittaa tutkimuksen pieni aineisto. Toisaalta laadullisen tutkimuksen tarkoituksena ei olekaan pyrkiä yleistyksiin (Tuomi & Sarajärvi 2009, 74). Aineisto koostui 25 matematiikan aineenopettajan vastauksista, joten tulokset antavat suuntaa siitä, millaisia käsityksiä ja kokemuksia opettajilla on matematiikan ylöspäin eriyttämisestä osana yleistä tukea. Graneheimin ja Lundmanin (2004) mukaan tutkimuksen luotettavuutta lisää osallistujien erilaisuus. Tässä tutkimuksessa erilaisuudella voidaan käsittää opettajien työvuosien, työpaikan sijainnin ja oppilasmäärän vaihtelevuutta. Lähettämämme kyselyä oli avattu 125 kertaa, joista vain 20 prosenttia oli vastannut kyselyyn. Kysely lähetettiin marraskuun loppupuolella. Alhaiseen vastausprosenttiin vaikutti mahdollisesti kyselyn ajankohta, koska lukukauden loppupuolen voidaan nähdä aiheuttavan lisää kiireitä opettajille. Opettajat saattoivat jättää vastaamatta, mikäli heistä tuntui, että heillä ei ole kokemuksia tai käsityksiä ylöspäin eriyttämisestä. Kyselyssä oli kahdeksan avointa kysymystä, mikä saattoi vastaajien mielestä tuntua liian työläältä. Pienemmällä kysymysmäärällä olisimme ehkä saaneet enemmän vastauksia.

Opettajat saivat kyselyn MAOL ry:n sähköpostilistan uutiskirjeen mukana, joten on mahdollista, että moni opettaja ei ole kyselyä edes huomannut. Aineisto olisi voitu kerätä esimerkiksi haastatteleamalla matematiikan aineenopettajia, jolloin olisimme mahdollisesti saaneet kattavampia vastauksia ja olisimme voineet

kysyä tarkentavia kysymyksiä. Käytetyssä kyselylomakkeessa vastaajien oli halutessaan mahdollista vastata vain yhdellä sanalla. Ohjeistukseen olisimme voineet lisätä pyynnön vastauksien kattavasta perustelemisesta. Kyselylomakkeen heikkoutena voidaan pitää sitä, että vastaajat eivät välttämättä ymmärrä kysymystä siten kuin se on tarkoitettu. Emme voi olla täysin varmoja siitä, että kaikki vastaajat ovat matematiikan aineenopettajia, koska kyselyyn on vastattu verkossa anonyymisti. Opettajien taustatietoja kysyttäessä olisimme voineet kysyä heidän koulutuksestaan, esimerkiksi ovatko he käyneet erityispedagogiikan opintoja. Tämä olisi ollut mielenkiintoista tietoa, sillä erityispedagogiikan opinnoissa usein perehdytään kattavasti yksilöllisiin tuen tarpeisiin.

Aineiston analysointiin on saattanut vaikuttaa aikaisempi tietämyksemme tutkittavasta aiheesta. Tämä on mahdollisesti näkynyt aineiston analysoinnissa siinä, että olemme etsineet vahvistusta omille ennakko-oletuksillemme tutkittavasta ilmiöstä. Tämän tutkimuksen vahvuutena on kuitenkin tutkijatriangulaatio (Tuomi & Sarajärvi 2009), koska tutkimusta teki kaksi tutkijaa ollen jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. Olemme kuvanneet tarkasti, miten olemme luokitelleet aineistoamme, mikä lisää tutkimuksemme luotettavuutta (Elo ym. 2014).

6.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet

Tämä tutkimus toi tärkeää tietoa siitä, miten matematiikan aineenopettajat arvioivat oppilaiden lahjakkuutta, millä pedagogisilla keinoilla he toteuttavat eriyttämistä ja mitä haasteita ja kehitysideoita heillä oli matematiikan ylöspäin eriyttämiseen liittyen.

Tuloksistamme kävi ilmi, että lahjakkaille suunnattua materiaalia on liian vähän tarjolla. Monet opettajat toivat esiin, että heidän aikansa ei riitä lahjakkaiden oppilaiden tukemiseen. Laadukkaat ja monipuoliset materiaalit voisivat säästää opettajien aikaa ja niillä pystyttäisiin vastaamaan lahjakkaiden oppilaiden tarpeisiin. Jatkossa olisikin tarpeellista kehittää erilaisia materiaalipankkeja tai verkkosivustoja, joiden avulla voitaisiin tarjota monipuolisia oppimateriaaleja

lahjakkaille. Näin varmistettaisiin se, että lahjakkaat oppilaat saisivat tukea oppimiseensa silloinkin, kun opettajan aika ei riitä.

Kuten tässä tutkimuksessa on todettu, Suomessa opetuksen eriyttäminen painottuu alaspäin eriyttämiseen. Jatkotutkimuksen kohteena voisikin olla laajempi katsaus lahjakkaiden oppilaiden tukemisesta yleisessä tuessa sekä valtakunnallisesti että kuntakohtaisesti. Kuntakohtaiset erot oppimisen ja koulunkäynnin tuen järjestelyissä ovat selviä (Lintuvuori, Jahnukainen & Hautamäki 2017), joten jatkossa tarvittaisiin tutkimustietoa siitä, miten näitä eroja saataisiin kavennettua.

Ylöspäin eriyttämisen keinojen vaikuttavuudesta tarvittaisiin lisää tutkimustietoa, jotta opetus olisi tehokasta ja yksilöllisiä tarpeita palvelevaa. Kartoittamalla matematiikan opettajien käyttämiä ylöspäin eriyttämisen keinoja ja arvioimalla niiden vaikuttavuutta, voitaisiin päästä eroon tehottomista keinoista sekä pystyttäisiin luomaan valtakunnallisesti yhteisiä toimintakäytänteitä. Tämänkaltaisella kattavalla tutkimustiedolla voitaisiin vaikuttaa kuntakohtaisiin eroihin.

Tämä tutkimus on osoittanut, että opettajat jättävät ylöspäin eriyttämistä vähemmälle useimmiten siksi, että heidän aikansa kuluu heikompien oppilaiden tukemiseen. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että kolmiportainen tuki on tältä osin epäonnistunut, sillä kouluissa ei pystytä vastaamaan kaikkien oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin. Lahjakkaat eivät saa riittävästi tukea oppimiseensa, joten opetuksen yhdenvertaisuus ei toteudu. Suomalainen koulu ei siis vielä tällä hetkellä pysty tarjoamaan kaikille oppilaille heidän kykyjensä mukaista opetusta.

LÄHTEET

- Abu-Hilal, M. M. (2000). A structural model of attitudes toward school subjects, academic aspirations and achievement. *Educational Psychology, 20*, 75–84.
- ADHD-liitto ry. Haettu <https://adhd-liitto.fi>
- ADHD. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014. Haettu <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50061>
- Al-Hroub, A. (2010). Developing assessment profiles for mathematically gifted children with learning difficulties at three schools in Cambridgeshire, England. *Journal for the Education of the Gifted, 34* (1), 7–44, 177.
- Areepattamannil, S., Freeman, J. G., & Klinger, D. A. (2011). Intrinsic motivation, extrinsic motivation, and academic achievement among Indian adolescents in Canada and India. *Social Psychology of Education, 14* (3), 427–439. doi: 10.1007/s11218-011-9155-1
- Assouline, S. G., & Foley Nicpon, M. (2007). Twice-exceptional learners: Implications for the classroom. NAGC Communique Teaching for High Potential, 9–13.
- Assouline, S. G., Foley Nicpon, M., & Dockery, L. (2012). Predicting the academic achievement of gifted students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 42* (9), 1781–1789. doi:10.1007/s10803-011-1403-x
- Assouline, S. G., Colangelo, N., VanTassel-Baska, J., & Lupkowski-Shoplik, A. (toim.) (2015). A Nation Empowered: Evidence Trumps the Excuses Holding Back America's Brightest Students. Iowa City, IA: Colorweb Printing. Haettu https://files.nwesd.org/website/Teaching_Learning/HiCap/2015-16%20meetings/NationEmpowered%20Vol2.pdf
- Aunola, K., Leskinen, E., & Nurmi, J.-E. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals

- during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 21–40. doi: 10.1348/000709905X51608
- Autismi- ja Aspergerliitto ry. Haettu <https://www.autismiliitto.fi>
- Ball, D.L., & Bass, H. (2003). Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. Teoksessa E. Simmt, & B. Davis (toim.), *Proceedings of the 2002 annual meeting of the Canadian mathematics education study group* (s. 3–14). Edmonton, AB: CMESG/GCEDM.
- Ball, D., Hill, H., & Bass, H. (2005). “Knowing mathematics for teaching” Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? Haettu https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/65072/Ball_F05.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Baum, S. (1989). Gifted but learning disabled: A puzzling paradox. *Preventing School failure*, 34, 11–14.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y-M. (2010). Teachers’ mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 1, 133–180.
- Baviskar, S., Hartle, R.T., & Whitney, T. (2009). Essential criteria to characterize constructivist teaching: Derived from a review of the literature and applied to five constructivist-teaching method articles. *International Journal of Science Education*, 31 (4), 541–550.
- Betts, G. (2004). Fostering autonomous learners through levels of differentiation. *Roeper Review*, 26 (4), 190–191.
doi:10.1080/02783190409554269
- Bolig, E.E., & Day, J.D. (1993). Dynamic assessment and giftedness: the promise of assessing training responsiveness. *Roeper Review*, 16 (2), 110–113.
doi:10.1080/02783199309553552
- Bouffard, T., Marcoux, M.-F., Vezeau, C., & Bordeleau, L. (2003). Changes in self-perceptions of competence and intrinsic motivation among elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 171–186. doi: 10.1348/00070990360626921

- Bouffard-Bouchard, T., Parent, S., & Larivee, S. (1991). Influence of self-efficacy on self-regulation and performance among junior and senior high-school age students. *International Journal of Behavioral Development, 14* (2), 153–164. doi: 10.1177/016502549101400203
- Brody, L. E., & Mills, C. J. (1997). Gifted children with learning disabilities: A review of the issues. *Journal of Learning Disabilities, 30*, 282–297. doi:10.1177/002221949703000304
- Brown, S. D., & Lent, R. W. (2006). Preparing adolescents to make career decisions: A social cognitive perspective. Teoksessa F. Pajares & T. Urdan (toim.), *Adolescence and education: Vol. 5. Self-efficacy beliefs of adolescents* (s. 201–223). Greenwich, CT: Information Age.
- Cheeseman, J., & Mornane, A. (2014). Primary students' perceptions of their mathematics learning. Teoksessa J. Anderson, M. Cavanagh & A. Prescott (toim.), *Curriculum in focus: Research guided practice (Proceedings of the 37th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* (s. 135–142). Sydney: MERGA.
- Cleary, T. J., & Kitsantas, A. (2017). Motivation and self-regulated learning influences on middle school mathematics achievement. *School Psychology Review, 46* (1), 88–107. doi: 10.17105/SPR46-1.88-107
- Coleman, M.R. (2003). The identification of students who are gifted. MI: National Center for Research on Teacher Learning. ERIC Digest. Haettu <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED480431.pdf>
- Connor, C.M., Morrison, F.J., Fishman, B.J., Giuliani, S., Luck, M., Underwood, P., Bayraktar, A., Crowe, E. C., & Schatschneider, C. (2011). Testing the impact of child characteristics X instruction interactions on third graders' reading comprehension by differentiating literacy instruction. *Reading Research Quarterly, 46* (3), 189–221.
- Cooper, C. (1998). For the good of humankind: Matching the budding talent with a curriculum of conscience. *Gifted Child Quarterly, 42*, 238–244. doi:10.1177/001698629804200407
- Dweck, C. (2000). Self theories: Their role in motivation, personality and development. Philadelphia: Psychology Press.

- Elo, S., Kääriäinen, M., Kanste, O., Pölkki, T., Utriainen, K., & Kyngäs, H. (2014). Qualitative content analysis: A focus on trustworthiness. *SAGE Open*, 1-10. doi: 10.1177/2158244014522633
- Eskola, J., & Suoranta, J. (2008). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Eyre, D. (2001). An effective primary school for the gifted and talented. Teoksessa D. Eyre & L. McClune (toim.), *Curriculum provision for the gifted and talented in the primary school: English, maths, science and ICT* (s. 1-27). Lontoo: David Fulton publishers.
- Feldhusen, J.F., & Jarwan, F.A. (2000). Identification of gifted and talented youth for educational programs. Teoksessa K.A. Heller, F.J. Mönks, R.J. Sternberg & R.F. Subotnik (toim.), *International handbook of giftedness and talent* (s. 271-282). Iso-Britannia: Elsevier.
- Fetzer, E. A. (2000). The gifted/learning-disabled child: A guide for teachers and parents. *Gifted Child today*, 23 (4), 44-50.
- Freeman, J. (1999). Educating the very able: Current international research. OFSTED reviews of research. Lontoo: The stationery office. Haettu <http://www.joanfreeman.com/pdf/Ofsted-report-final-text-Feb-98.pdf>
- Gagné, F. (1991). Towards a differentiated model of giftedness and talent. Teoksessa N. Colangelo & G.A. Davis (toim.), *Handbook of gifted education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gardner, H. (1993). Frames of mind. New York: Basic Books.
- Goldin, G. A. (1998). Representational systems, learning, and problem solving in mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 17 (2), 137-165.
- Goldin, G. A. (2000). Affective pathways and representations in mathematical problem solving. *Mathematical Thinking and Learning*, 2 (3), 209-219. doi:10.1207/S15327833MTL0203_3
- Goldin, G. A. (2002). Affect, meta-affect, and mathematical beliefs structures. Teoksessa G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (toim.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 59-72). Dordrecht: Kluwer. Haettu <https://ebookcentral.proquest.com/lib/jyvaskyla-ebooks/detail.action?docID=3036025>

- Gordon, M. (2009). The misuses and effective uses of constructivist teaching. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15 (6), 737–746.
- Graneheim, U. H., & Lundman, B. (2004). Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achievement trustworthiness. *Nurse Education Today*, 24, 105–112.
- Henderlong Corpus, J., McClintic-Gilbert, M. S., & Hayenga, A. O. (2009). Within-year changes in children's intrinsic and extrinsic motivational orientations: Contextual predictors and academic outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 154–166. doi:10.1016/j.cedpsych.2009.01.001
- Hertberg-Davis, H. L., & Brighton, C. M. (2006). Support and sabotage: Principal's influence on middle school teachers' responses to differentiation. *The Journal of Gifted Education*, 17, 90–102.
- Hotulainen, R. (2003). Does the cream always rise to the top? Correlations between pre-school academic giftedness and perceptions of self, academic performance and career goals, after nine years of Finnish comprehensive schooling. (Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja 84). Joensuun yliopisto: Kasvatustieteiden tiedekunta.
- ICD-10. F84.0 Lapsuusiän autismi. Haettu <https://www.terveysportti.fi/terveysportti/icd10.koti>
- Jarosewich, T., Pfeiffer, S.I., & Morris, J. (2002). Identifying gifted students using teacher rating scales: A review of existing instruments. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 20 (4), 322–336. doi:10.1177/073428290202000401
- Joutsenlahti, J., & Tossavainen, T. (2018). Matemaattisen ajattelun kielentäminen ja siihen ohjaaminen koulussa. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (s. 410–430). Porvoo: Bookwell Oy.
- Kauffman, J., & Landrum, T. (2009). Characteristics of emotional and behavioral disorders of children and youth. New Jersey: Merrill/Pearson.
- Kerola, K., Kujanpää, S., & Timonen, T. (2009). *Autismin kirjo ja kuntoutus*. Juva: PS-kustannus.

- Knopper, D., & Fertig, C. (2005). Differentiation for gifted children: It's all about trust. *The Illinois Association for Gifted Children Journal*, 6 (1), 6–8.
- Koller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, 448–470.
doi:10.2307/749801
- Kulik, J. A. (2004). Meta-analytic studies of acceleration. Teoksessa N. Colangelo, S. Assouline, & M. U. M. Gross (toim.), *A nation deceived: How schools hold back America's brightest students* (s. 13–22). Iowa City: The University of Iowa, The Connie Belin & Jacqueline N. Blank International Center for Gifted Education and Talent Development.
- Kupari, P., & Nissinen, K. (2013). Background factors behind mathematics achievement in Finnish education context: Explanatory models based on TIMSS 1999 and TIMSS 2011 data. Teoksessa 5. IEA International Research Conference (IRC-2013). International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Haettu https://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/IRC/IRC_2013/Papers/IRC-2013_Kupari_Nissinen.pdf
- Laine, S. (2010). Lahjakkuuden ja erityisvahvuuksien tukeminen. Helsinki: Opetushallitus.
- Laine, S. (2016). Finnish elementary school teachers perspectives on gifted education. Helsingin yliopisto.
- Langenfield, T. E., & Pajares, F. (1993). The mathematics self-efficacy scale: A validation study. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Haettu <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED364413.pdf>
- Latz, A.O., Neumeister, K.L.S., Adams, C.M., & Pierce, R.L. (2009). Supporting educators' attempts to serve the gifted – Peer coaching to improve classroom differentiation: perspectives from project CLUE. *Roeper Review*, 31, 27–39. doi:10.1080/02783190802527356

- Leppäaho, H. (2018). Ongelmanratkaisun opettamisesta. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg, & P. Räsänen (toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (s. 368–393). Porvoo: Bookwell Oy.
- Lidz, C., & Elliott, J. (2006). Use of dynamic assessment with gifted students. *Gifted Education International*, 21, 151–161.
- Lintuvuori, M., Jahnukainen, M., & Hautamäki, J. (2017). Oppimisen ja koulunkäynnin tuen vaihtelu kunnissa – Alueellinen tasa-arvo perusopetuksessa. *Kasvatus*, 48 (4), 320–335.
- Little, C. (2001). A closer look at gifted children with disabilities. *Gifted Child today*, 24 (3), 46–54.
- Lubinski, D. (2016). From Terman to today: A century of findings on intellectual precocity. *Review of Educational Research*, 86 (4), 900–944.
doi:10.3102/0034654316675476
- Luo, Y. L., Kovas, Y., Haworth, C., & Plomin, R. (2011). The etiology of mathematical self-evaluation and mathematics achievement: Understanding the relationship using a cross-lagged twin study from ages 9 to 12. *Learning and Individual Differences*, 21, 710–718.
doi:10.1016/j.lindif.2011.09.001
- Maggio, M. R., & Sayler, M. (2013). Trying out acceleration for mathematically talented fifth graders. *Gifted Child Today*, 36 (1), 20–26.
doi:10.1177/1076217512465284
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Koller, O. & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development*, 76 (2), 397–416. doi: 10.1111/j.1467-8624.2005.00853.x
- McClain, M., & Pfeiffer, S. (2012). Identification of gifted students in the united states today: A look at state definitions, policies, and practices. *Journal of Applied School Psychology*, 28 (1), 59–88. doi:10.1080/15377903.2012.643757
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualisation. Teoksessa D. A. Grows (toim.), *Handbook of research mathematics teaching and learning*. (s. 575–596). London: Macmillan Publishing. Haettu

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzQ2OTk1MV9fQU41?sid=072458bf-d4df-4482-9718-497b4c41eda7@sdc-v-sessmgr05&vid=0&format=EB&rid=1>

- Metsämuuronen, J. (2009). Metodit arvioinnin apuna. Oppimistulos arviointien ja -seurantojen menetelmälliset ratkaisut Opetushallituksessa. Oppimistulosten arviointi 1/2009. Opetushallitus. Helsinki: Yliopistopaino.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2. painos). California: Sage.
- Moilanen, I., Mattila, M-L., Loukusa, S., & Kielinen, M. (2012). Autismikirjon häiriöt lapsilla ja nuorilla. *Duodecim*, 128 (14), 1453–1462.
- Montgomery, D. (1996). *Educating the able*. Lontoo: Cassell.
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S. & vom Hofe, R. (2013). Predicting long-term growth in students' mathematics achievement: The unique contributions of motivation and cognitive strategies. *Child Development*, 84 (4), 1475–1490. doi:10.1111/cdev.12036
- Mäkelä, S. (2009). Lahjakkuuden ja erityisvahvuuksien tunnistaminen. Opetushallitus.
- Närhi, V., & Klenberg, L. (2010). ADHD – tutkimuksellinen mysteeri, käytännössä kaikille tuttu. *NMI-bulletin*, 20 (3), 29–38.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2019). Haettu <https://minedu.fi/uusilukio>
- Opetushallitus (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: Opetushallitus.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24 (2), 124–139. doi: 10.1006/ceps.1998.0991
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86 (2), 193–203. doi:10.1037/0022-0663.86.2.193

- Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology, 20* (4), 426–443.
- Pajares, F., & Urdan, T. (2006). *Adolescence and education: Self efficacy beliefs of adolescents. Vol. 5.* Greenwich, CT: Information Age. Haettu <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=0ea2ebf1-bc09-499f-9cad-2faf75344360%40sdc-v-sessmgr05&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=470226&db=nlebk>
- Perepa, P. (2013). *Understanding autism in the early years.* Englanti: Open University Press.
- Perkkilä, P. (2002). *Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa.* Jyväskylä studies in education, Psychology and Social Research 195. Jyväskylän yliopisto. Haettu https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/42025/1/978-951-39-5338-6_2002.pdf
- Perusopetuslaki 2003/477 Haettu <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=perusopetuslaki#a13.6.2003-477>
- Perusopetuslaki 2010/642 Haettu <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=perusopetuslaki#a13.6.2003-477>
- Pfeiffer, S.I. (2002). Identifying gifted and talented students: recurring issues and promising solutions. *Journal of Applied School Psychology, 19* (1), 31–50. doi:10.1300/J008v19n01_03
- Plucker, J. A., & Callahan, C. M. (2014). Research on giftedness and gifted education: Status of the field and considerations for the future. *Exceptional Children, 80* (4), 390–406. doi:10.1177/001440291452744
- Reis, S.M., & McCoach, D.B. (2010). Underachievement in gifted and talented students with special needs. *Exceptionality, 10* (2), 113–125. doi:10.1207/S15327035EX1002_5

- Rogers, K. B. (2010). Academic acceleration and giftedness: The research from 1990 to 2008. A best-evidence synthesis. Teoksessa N. Colangelo, S. Assouline, D. Lohman, & M. A. Marron (toim.), *Proceedings of the 2008 Wallace Symposium poster session on academic acceleration* (s. 1–6). Iowa City: The University of Iowa.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 54–67.
- Sartawi, A., Alsawaie, O. N., Dodeen, H., Tibi, S., & Alghazo, I. M. (2012). Predicting mathematics achievement by motivation and self-efficacy across gender and achievement levels. *Interdisciplinary Journal of Teaching and Learning, 2* (2), 59–77.
- Schoenfeld, A. H. (1983). Problem solving in the mathematics curriculum: a report, recommendations and an annotated bibliography. Washington, DC: Mathematical Association of America. Haettu <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED229248.pdf>
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? Teoksessa A. H. Schoenfeld (toim.), *Cognitive science and mathematics education* (s. 189–215). NJ: Lawrence Erlbaum. Haettu https://people.ucsc.edu/~gwells/Files/Courses_Folder/ED%20261%20Papers/Schoenfeld%20Metacognition.pdf
- Seligman, M. (2007). The optimistic child: A proven program to safeguard children against depression and build lifelong resilience. New York: Mariner Books.
- Shell, D. F., Murphy, C. C., & Bruning, R. H. (1989). Self-efficacy and outcome expectancy mechanisms in reading and writing achievement. *Journal of Educational Psychology, 81* (1), 91–100. doi: 10.1037/0022-0663.81.1.91
- Sleep, L., & Eskelson, S. (2012). MKT and curriculum materials are only part of the story: Insights from a lesson on fractions. *Journal of Curriculum Studies, 44* (4), 537–558. doi: 10.1080/00220272.2012.716977
- Smutny, J.F. (1999). A special focus on young gifted children. *Roeper Review, 21* (3), 172–173.

- Steenbergen-Hu, S., & Moon, S. M. (2011). The effects of acceleration on high-ability learners: A meta-analysis. *Gifted Child Quarterly*, 55 (1), 39–53.
- Steenbergen-Hu, S., Makel, M.C., & Olszewski-Kubilius, P. (2016). What one hundred years of research says about the effects of ability grouping and acceleration on K-12 students' academic achievement: findings of two second-order meta-analyses. *Review of Educational Research*, 86, 849–99.
- Sternberg, R.J. (1986). The future of intelligence testing. *Educational measurement: issues and practice*, 5 (3), 19–22.
- Sternberg, R.J. (2003). Giftedness according to the theory of successful intelligence. Teoksessa N. Colangelo & G.A. Davis (toim.), *Handbook of gifted education* (s.88–99). Boston: Allyn and Bacon copyright.
- Stevens, T., Olivarez, A. Jr., Lan, W. Y., & Tallent-Runnels, M. K. (2004). Role of mathematics self-efficacy and motivation in mathematics performance across ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97 (4), 208–221.
doi:10.3200/JOER.97.4.208-222
- Tikkanen, P. (2008). "Helpompaa ja hauskempaa kuin luulin". Matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemana. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 337. Jyväskylän yliopisto. Haettu <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/18042>
- Tomlinson, C. (2001). How to differentiate instruction in mixed ability classrooms (2. painos). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. Haettu <http://web.b.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzQ5ODc3X19BTg2?sid=ed5c0eba-16d1-4243-a15a-7026b31f9b41@pdc-v-sessmgr03&vid=4&format=EB&rid=1>
- Tomlinson, C., Brighton C., Hertberg, H., Callahan, C., Moon, T., Brimijoin, K., Conover, L., & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: a review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27 (2), 119–145.

- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Uusikylä, K. (1994). *Lahjakkaiden kasvat*. Juva: WSOY.
- VanTassel-Baska, J. (2000). The on-going dilemma of effective identification practices in gifted education. College of William and Mary Center for Gifted Education.
- VanTassel-Baska, J. (2006). A content analysis of evaluation findings across 20 gifted programs: A clarion call for enhanced gifted program development. *Gifted Child Quarterly*, 50, 199–210.
- VanTassel-Baska, J., & Stambaugh, T. (2005). Challenges and possibilities for serving gifted learners in the regular classroom. *Theory into Practice*, 44, 211–217. doi:10.1207/s15430421tip4403_5
- Viljaranta, J., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (2009). Cross-lagged relations between task motivation and performance in arithmetic and literacy in kindergarten. *Learning and Instruction*, 19 (4), 335–344. doi:10.1016/j.learninstruc.2008.06.011
- Watts-Taffe, S., Laster, B.P., Broach, L., Marinak, B., McDonald Connor, C., & Walker- Dalhouse, D. (2012). Differentiated Instruction – Making informed teacher decisions. *The Reading Teacher*, 66 (4), 303–314. doi:10.1002/TRTR.01126
- Westberg, K. L., Archambault Jr, F. X., Dobyys, S. M., & Salvin, T. J. (1993). The Classroom observation study. *Journal for the Education of the Gifted*, 16 (2), 120–146.
- Winner, E. (1996). *Gifted children: myths and realities*. New York: Basic Books
- Worrell, F. C., Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Dixson, D. D. (2018). Gifted Students. *Annual Review of psychology*, 70, 551–576. doi:10.1146/annurev-psych-010418-102846
- Zhang, A., & Aasheim, C. L. (2011). Academic success factors: An IT student perspective. *Journal of Information Technology Education*, 10, 309–331.
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2005). Homework practices and academic achievement: The mediating role of self-efficacy and perceived

responsibility beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 30 (4), 397–417.

doi: 10.1016/j.edpsych.2005.05.003

Zorman, R. (1997). Eureka: the cross-cultural model for identifying hidden talent through enrichment. *Roeper review*, 20 (1), 54–61.

doi:10.1080/02783199709553853

LIITTEET

Liite 1. Webropol-kyselylomake

Matematiikan eriyttäminen ylöspäin

Tämä kysely koskee matematiikan opetuksen eriyttämistä ylöspäin.

Eriyttämällä tarkoitamme erilaisten työtapojen käyttöä ja oppilaiden yksilölliset kehitykselliset erot huomioivaa opetusta. Eriyttäminen koostuu opiskelun laajuudesta ja syvyydestä, työskentelyrytmistä ja etenemisestä sekä oppilaiden erilaisista tavoista oppia. Eriyttämällä tuetaan oppilaan itsetuntoa ja motivaatiota oppimista kohtaan.

Lähtökohtaisesti kaikki oppilaat kuuluvat yleisen tuen piiriin, joten se on ensimmäinen keino vastata oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin. Yleisessä tuessa voidaan toteuttaa yksittäisiä pedagogisia ratkaisuja sekä ohjaus- ja tukitoimia, joilla vaikutetaan oppilaan arkeen. Yleisen tuen aikana voidaan käyttää kaikkia perusopetuksen tukimuotoja, kuten tukiopetusta, osa-aikaista erityisopetusta tai ohjauksen keinoja.

1. Työvuodet opettajana

- 0–5
- 6–10
- 11–15
- 16–20
- 21–25
- 26–30
- 30+

2. Missä maakunnassa työpaikkasi sijaitsee?

- Uusimaa
- Varsinais-Suomi
- Satakunta
- Kanta-Häme
- Pirkanmaa
- Päijät-Häme
- Kymenlaakso
- Etelä-Karjala
- Etelä-Savo
- Pohjois-Savo

- Pohjois-Karjala
- Keski-Suomi
- Etelä-Pohjanmaa
- Pohjanmaa
- Keski-Pohjanmaa
- Pohjois-Pohjanmaa
- Kainuu
- Lappi
- Ahvenanmaa

3. Työpaikka

- Yläkoulu
- Lukio
- Ammattikoulu
- Muu, mikä?

4. Koulun oppilasmäärä

- Alle 100
- 150–200
- 200–300
- 300+

5. Opetusryhmän koko keskimäärin

- Alle 10
- 10–15
- 15–20
- 20–25
- 25–30
- 30+

6. Miten tunnistat lahjakkaan tai opettamaasi asiaa jo osaavan oppilaan ryhmästä?

7. Miten arvioit lahjakkaan tai toisia oppilaita enemmän osaavan oppilaan tuen tarpeet, esimerkiksi miten mielestäsi arviointivälineet toimivat opetuksen ja tavoitteiden eriyttämisessä?

8. Mitä keinoja käytät lahjakkaan tai asioita jo osaavan tai nopeasti oppivan oppilaan tukemiseen? (esim. opetusmenetelmissä, eriyttämisessä, opetussuunnitelman tavoitteiden ylittämässä...)

9. Oletko saanut apua, jotta osaat tunnistaa piilevän tai näkyvän lahjakkuuden? (esim. muilta opettajilta, rehtorilta, tutkimuksista, oppimateriaaleista, testeistä...)

10. Miten mielestäsi matematiikan opetusta voitaisiin monipuolistaa tai tehostaa yleisen tuen tasolla? (virtuaaliset oppimisympäristöt, verkkokurssit, lukio- tai yliopistokurssit, työssäoppiminen, kesäleirit, kesäyliopiston kurssit...)
11. Miten oppimisympäristöä voi muokata, jotta se tarjoaa mahdollisuuksia osoittaa matemaattista lahjakkuutta monipuolisesti?
12. Miten opettajana mielestäsi pystyt innostamaan oppilaita matematiikkaan?
13. Millaiset esteet mielestäsi rajoittavat matematiikan opetuksen eriyttämistä perusopetuksessa ja / tai lukiossa?